

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen: 103 04 606.2

Anmeldetag: 5. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: MAGNET-PHYSIK Dr. Steingroever GmbH, Köln/DE

Bezeichnung: Transformator zur Erzeugung hoher elektrischer Ströme

IPC: H 01 F, H 05 K



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Schäfer".

Schäfer

Köhne, Wanischeck-Bergmann & Schwarz

Patentanwälte

Anmelder:

MAGNET-PHYSIK
Dr. Steingroever GmbH
Emil-Hoffmann-Straße 3

50996 Köln

Unser Zeichen: 001 739/02
VNR: 108 545

Datum: 4. Februar 2003 JS/Gü

B e s c h r e i b u n g

Transformator zur Erzeugung hoher elektrischer Ströme

Die Erfindung betrifft einen Transformator zur Erzeugung hoher elektrischer Ströme nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei einem aus DE 44 23 992 C2 bekannten Transformator zur Erzeugung hoher elektrischer Impulsströme, der Teil eines elektromagnetischen Generators für schnelle Strom- und Magnetfeld-Impulse zur Erzeugung von Magnetfeldern in der Umformtechnik von elektrisch leitfähigen Werkstoffen mittels Magnetfeld ist, ist die Primärwicklung als längliche Spule schraubenlinienförmig auf einem längsgeschlitzten Trägerrohr aus Kupfer oder einem anderen elektrisch leitfähigen Werkstoff gewickelt, das die Sekundär-Spule mit einem Eisenkern bildet und an dem Kontaktblöcke für die Stromausgänge zu einer Hochstrom-Schleife an der Sekundärseite des Transformatoren beiderseits des Längsschlitzes angelötet oder angeschraubt sind. Die Kontaktblöcke sitzen in der Mitte des Trägerrohres, das auf jeder Seite der beiden Kontaktblöcke mit einer derartigen Primärwicklung versehen ist.

Solche Transformatoren mit schraubenlinienförmig gewickelten Primärwicklungen sind mechanisch sehr aufwendig und teuer in der Herstellung. Sie sind nicht modular aufgebaut. Außerdem sind bei ihnen die bei hohen Strömen zwischen Primär- und Sekundärwicklung auftretenden hohen mechanischen Kräfte nicht kompensiert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Transformator zu entwickeln, der mechanisch einfach und kostengünstig zu fertigen ist, und der so ausgebildet ist, dass die zwischen Primärwicklung und Sekundärteil auftretenden hohen mechanischen Kräfte kompensiert werden. Der Transformator soll außerdem modular aufgebaut sein und dadurch an die verschiedensten Anwendungsfälle leicht anpassbar sein.

Diese Aufgabe findet ihre Lösung bei einem Transformator nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 gemäß der Erfindung dadurch, dass der Sekundärteil des Transformators aus mindestens einer elektrisch leitfähigen Platte besteht, in der sich mindestens ein die Platte durchsetzender Ausschnitt befindet, dass mindestens ein von dem Ausschnitt ausgehender Schlitz vorhanden ist, der die Platte auf einer Seite eines jeden Ausschnittes in zwei Teile trennt und die erforderlichen Stromanschlüsse erzeugt, und dass rings um jeden Ausschnitt mindestens eine Primärwicklung mit ihren Stromanschlüssen elektrisch isoliert eingelassen ist.

Besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 18 gekennzeichnet.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass ein solcher Transformator ohne Eisenkern mit einem sehr hohen Übertragungsfaktor $I_2 : I_1 > 0,84$ in einfacher Weise je nach dem Leistungsbedarf mit einem oder mehreren plattenförmigen Sekundärteilen hergestellt werden kann. Die benötigten Sekundärteile können dabei aus Platten mit hoher elektrischer Leitfähigkeit, wie Kupfer, Aluminium oder deren Legierung mit Chrom und/oder Zirkon, beispielsweise aus einer Cu Cr Zr-Legierung, hergestellt werden, indem jede einzelne Platte mit einem oder mehreren vorzugsweise kreisförmigen Ausschnitten und einer jeden Ausschnitt umgebenden Ringnut hergestellt wird, in die

dann eine flache, scheibenförmige Spule als Primärwicklung eingelegt und mit Isolierwerkstoff vergossen werden kann.

Die Primärwicklung kann in einfacher und äußerst platzsparender Weise von innen nach außen gegenläufig gewickelt werden, so dass beide Stromanschlüsse der Primärwicklung am Außenumfang der Spule oder Wicklung zu liegen kommen.

Dies hat den besonderen Vorteil, dass kein Rückleiter vom Zentrum der Wicklung wie bei einer herkömmlichen Spule benötigt wird. Ein derartiger Rückleiter vom Zentrum der Spule erzeugt notwendigerweise Luftpalte, die zu einer geringeren Wicklungsdichte führen und somit den elektrischen Kopplungsfaktor bzw. den elektrischen Wirkungsgrad des Transformators beeinträchtigen können, da in den Luftpalten rings um die elektrischen Leiter bzw. die Spulenwicklungen Magnetfelder entstehen, deren Flusslinien nicht durch das Sekundärteil gehen und somit zu Übertragungsverlusten bei der Erzeugung des Sekundärstromes führen.

Bei der Erfindung macht sich somit insbesondere ein hoher Füllfaktor der Wicklungen infolge geringer parasitärer Luftpalte zwischen Primär- und Sekundärteil vorteilhaft bemerkbar.

Alternativ zu der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Transformators ohne Eisenkern kann dieser bei Bedarf aber auch mit einem Eisenkern ausgestattet werden. Das Eisen kann bis zu einer bestimmten Stromstärke, die von Fall zu Fall messtechnisch jeweils gesondert ermittelt werden muß, eine Verbesserung des Übertragungsfaktors bewirken, verläuft jedoch mit zunehmender Stromstärke und überschreiten einer bestimmten Grenzlinie abgeflacht nach einer Kennlinie, die jeweils gesondert festgestellt werden muß.

Statt einer Primärwicklung aus einem drahtförmigen elektrischen Leiter kann als Primärwicklung auch eine Magnetspule nach DE 36 10 690 C2 eingesetzt werden, die aus mehreren im Stapel angeordneten, fest miteinander verspannten Scheiben mit Mittelloffnung besteht, wobei jede Scheibe einen von der Mittelloffnung durchgehenden radialen Schlitz mit beiderseits davon angeordneten elektrischen

Anschlüssen und neben einem den Strom führenden ringförmigen inneren Bereich einen die Wärme ableitenden äußeren Bereich mit weiteren radialen Schlitzten aufweist und die einzelnen Scheiben spiralförmig miteinander in Serie geschaltet sind. Dies hat den Vorteil einer besonders kompakten, hochleistungsfähigen Bauweise mit einem hohen Übertragungsfaktor und somit einem besonders günstigen elektrischen Wirkungsgrad.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt. Es zeigen

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines Transformators mit Stromanschlüssen am Sekundärteil, an den eine Spule mit einem elektrischen Kabel als Verbraucher angeschlossen ist,
- Fig. 2 einen Transformator mit einem Magnetfeldformer, der an dem Sekundärteil des Transformators direkt mechanisch fest montiert ist,
- Fig. 3 einen weiteren plattenförmigen Transformator, bei dem in der als Sekundärteil dienenden leitfähigen Platte am Ende des von dem Ausschnitt mit der Primärwicklung ausgehenden Schlitzes eine Öffnung für einen Magnetfeldformer ausgebildet ist,
- Fig. 4 einen senkrechten Schnitt durch den Transformator gemäß Schnittlinie IV – IV von Fig. 1, wobei dieser Schnitt mit einer eingelegten Primärwicklung in gleicher Weise auch für die beiden Ausführungsformen von Fig. 2 und Fig. 3 gilt,
- Fig. 5 einen Fig. 4 entsprechenden Schnitt durch einen der Transformatoren von Fig. 1 bis 3, wobei jedoch in den Ausschnitt in der als Sekundärteil dienenden leitfähigen Platte zwei Primärwicklungen koaxial parallel nebeneinander eingelegt sind,
- Fig. 6 einen weiteren, Fig. 4 entsprechenden Schnitt durch einen Transformator, der aus drei im Stapel übereinander angeordneten Baueinheiten mit jeweils einer Primärwicklung entsprechend den Ausführungsbeispielen von Fig. 1 bis 3 ausgebildet ist,
- Fig. 7 einen einfachen plattenförmigen Transformator in der Grundausführung mit einer Primärwicklung entsprechend Fig. 1,

- Fig. 8 eine Ausführungsform von zwei im Stapel übereinander angeordneten derartigen plattenförmigen Transformatoren,
- Fig. 9 noch eine weitere abgewandelte Ausführungsform eines Transformators mit drei im Stapel übereinander angeordneten Baueinheiten von Fig. 7 bzw. Fig. 1, wobei die Schnittdarstellung von Fig. 6 der Schnittlinie VI – VI von Fig. 9 entspricht,
- Fig. 10 einen weiteren plattenförmigen Transformator mit beispielsweise vier Ausschnitten und diese umgebenden Primärwicklungen, die in Ringnuten an der Trägerplatte angeordnet sind und deren elektrische Anschlüsse nach entgegengesetzten Seiten von der Trägerplatte hervorstehen,
- Fig. 11 einen weiteren Transformator in perspektivischer Seitenansicht, bei dem die Primärwicklung aus elektrisch leitend miteinander verbundenen, gegeneinander isolierten scheibenförmigen Leitern besteht, die fest miteinander verspannt und mit einer den Ausschnitt an der Platte ringförmig umschließenden Mittelöffnung ausgebildet sind,
- Fig. 12 eine Draufsicht auf diesen Transformator und
- Fig. 13 einen Längsschnitt durch diesen Transformator gemäß Schnittlinie XIII – XIII in Fig. 12.

Der in verschiedenen Ausführungsformen gezeigte Transformator 1 dient zur Erzeugung hoher elektrischer Ströme. Er ist insbesondere zur Transformation hoher Wechsel- als auch Impulsströme zur Erzeugung von Magnetfeldern in der Magnetisieretechnik zum Magnetisieren von Magneten und Magnetsystemen sowie in der Umformtechnik zur Formung elektrisch leitfähiger Werkstoffe mittels Magnetfeld geeignet und besteht in seiner einfachsten Ausführungsform aus mindestens einer Primärwicklung 2 und mindestens einem Sekundärteil 3, die mit Stromanschlüssen 4 und 5 verbunden sind.

Wie in Fig. 1 bis 4 im einzelnen gezeigt ist, besteht der Sekundärteil 3 des Transformators aus mindestens einer elektrisch leitfähigen Platte 6, in der sich mindestens ein die Platte durchsetzender Ausschnitt 7 befindet. An der Platte 6 ist außerdem ein von dem Ausschnitt ausgehender Schlitz 8 vorhanden, der die Platte 6 auf einer Seite des Ausschnittes in zwei Teile trennt und die erforderlichen Stromanschlüsse erzeugt. Rings um den Ausschnitt 7 ist eine Primärwicklung 2 mit ihren Stromanschlüssen 4 in die Platte elektrisch isoliert eingelassen.

Der Ausschnitt 7 an der Platte 6 ist von einer die Primärwicklung 2 aufnehmenden Ringnut 9 umgeben, in die die Primärwicklung 2 eingelegt und mit Isolierwerkstoff 10 vergossen ist.

Die Platte 6 weist rings um den Ausschnitt 7 eine die Primärwicklung 2 an deren Innenumfang überragende Trennwand 11 auf, deren Höhe gleich der Dicke der Platte 6 ist. Die Ringnut 9 hat einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt und ist zu einer Flachseite der Platte 6 hin offen.

Der Ausschnitt 7 an der Platte 6 hat einen runden oder mehreckigen Querschnitt.

Die Primärwicklung 2 ist gemäß Fig. 4 flach und scheibenförmig mit mehreren radial nach außen sich umschließenden Windungen 12 ausgebildet, wobei die Windungen 12 der Primärwicklung 2 in zwei parallelen Ebenen 12a, 12b mit einem Windungssprung zwischen den beiden Ebenen derart gewickelt sind, dass der in der Zeichnung nicht zu erkennende Windungssprung von der einen der beiden Ebenen 12a, 12b zur anderen am Innenumfang und die beiden Stromanschlüsse 4 am Außenumfang der Primärwicklung liegen. Die Stromanschlüsse 4 ragen somit am gegenüberliegenden Ende der Platte 6 nebeneinander nach außen hervor.

Wie in Fig. 5 gezeigt ist, können auch zwei oder mehrere Primärwicklungen 2 im Stapel aufeinanderliegend in die Ringnut 9 an der Platte 6 eingelassen und mit Isolierwerkstoff 10 vergossen sein.

Bei allen gezeigten Ausführungsbeispielen von Fig. 1 bis 9 kann die Primärwicklung 2 aus einem isolierten Leiter mit rundem, rechteckigem oder rohrförmigem Querschnitt oder auch aus elektrisch leitend miteinander verbundenen, gegeneinander isolierten scheibenförmigen Leitern mit einer den Ausschnitt 7 an der Platte 6 ringförmig umschließenden Mittelöffnung bestehen.

Eine derartige Ausführungsform mit mehreren scheibenförmigen Leitern 13 ist in Fig. 11 bis 13 gezeigt. Bei diesem Transformator 1 besteht die Primärwicklung 2 aus mehreren im Stapel angeordneten, fest miteinander verspannten Scheiben 13a, 13b, 13c ... mit Mittelöffnung 14, wobei jede Scheibe 13a, 13b, 13c ... einen von der Mittelöffnung 14 durchgehenden radialen Schlitz 15 mit beiderseits davon angeordneten elektrischen Anschlüssen und neben einem den Strom führenden ringförmigen inneren Bereich 16 einen die Wärme ableitenden äußeren Bereich 17 mit weiteren radialen Schlitzen 18 aufweist und die einzelnen Scheiben 13a, 13b, 13c ... spiralförmig miteinander in Serie geschaltet sind. Eine derartige Spule mit einem scheibenförmigen Stromleiter aus mehreren im Stapel angeordneten Scheiben 13a, 13b, 13c ... mit einer Mittelöffnung 14, die durch Isolierscheiben voneinander getrennt und durch Zugelemente zusammengehalten sind, ist aus DE 36 10 690 C2 bekannt. Sie kann bei dem vorliegenden Transformator von Fig. 11 bis 13 in der beschriebenen Form als Primärwicklung 2 eingesetzt werden.

Bei allen gezeigten Ausführungsformen besteht die Platte 6 aus einem Werkstoff mit hoher elektrischer Leitfähigkeit, wie Kupfer, Aluminium oder deren Legierung mit Chrom und/oder Zirkon, beispielsweise Cu Cr Zr-Legierung.

An jeden der Transformatoren 1 kann, wie in Fig. 1 gezeigt ist, mindestens ein Verbraucher, wie eine Spule 20, mit einem elektrischen Kabel 21 angeschlossen sein.

Ebenso kann aber auch gemäß Fig. 2 mindestens ein Verbraucher, wie ein Magnetfeldformer 22, direkt mechanisch fest mit dem Transformator 1 verschraubt sein.

Ferner kann der Transformator 1 gemäß Fig. 3 auch so ausgebildet sein, dass die Platte 6 und mindestens ein Verbraucher, wie z.B. ein darin ausgeformter Magnetfeldformer 22, eine in sich geschlossene körperliche Baueinheit bilden.

Wie in Fig. 10 weiterhin gezeigt ist, können in der Platte 6 des Transformatoren 1 auch mehrere Ausschnitte 7 oder Bohrungen mit zugehörigen Ringnuten 8, Primärwicklungen 2 und Schlitten 8 sowie mehreren Primär- und Sekundärstromanschlüssen 4, 5 entsprechend der Anzahl der Ausschnitte 7 oder Bohrungen vorgesehen sein. So besteht der Transformator 1 von Fig. 10 beispielsweise aus vier Primärwicklungen 2, die in eine Platte 6 mit insgesamt vier Ausschnitten 7 und vier davon ausgehenden radialen Schlitten 8 eingelassen sind zur Erzeugung von vier unterschiedlichen Spannungen für verschiedene Verbraucher.

Ebenso können aber auch, wie in Fig. 7 bis 9 gezeigt ist, mehrere identisch gestaltete Platten 6 mit sich deckenden Ausschnitten 7 oder Bohrungen sowie Ringnuten 9, Primärwicklungen 2 und Schlitten 8 in einem Stapel zu einem Transformatorblock mit den zugehörigen Primär- und Sekundärstromanschlüssen 4, 5 zusammengefügt sein. Hierfür weisen die Platten 6 mehrere koaxial ausgerichtete Bohrungen 23 für Spannbolzen oder dergleichen auf, die in den Randbereichen der Platten 6 angeordnet sind und den Plattenstapel durchsetzen und zusammenhalten.

Um eine Überhitzung des Transformatoren 1 zu vermeiden, sind die Primärwicklungen 2 zweckmäßig durch ein flüssiges oder gasförmiges Medium, wie Luft, Wasser, Öl oder Stickstoff, gekühlt.

ANWALTSAKTE
001 739/02

Liste der Bezugszeichen

- 1 Transformer
- 2 Primärwicklung
- 3 Sekundärteil
- 4 Stromanschlüsse
- 5 Stromanschlüsse
- 6 elektrisch leitfähige Platte
- 7 Ausschnitt
- 8 Schlitz
- 9 Ringnut
- 10 Isolierwerkstoff
- 11 Trennwand
- 12 Windungen der Primärwicklung 2
- 12a Ebene der Windung 12
- 12b Ebene der Windung 12
- 13 scheibenförmige Leiter
- 13a Scheibe
- 13b Scheibe
- 13c Scheibe
- 14 Mittelöffnung
- 15 radialer Schlitz
- 16 Strom führender innerer Bereich
- 17 Wärme ableitender äußerer Bereich
- 18 weitere radiale Schlitze

- 20 Spule
- 21 elektrisches Kabel
- 22 Magnetfeldformer
- 23 Bohrungen für Spannbolzen

Patentansprüche

1. Transformator zur Erzeugung hoher elektrischer Ströme, insbesondere zur Transformation hoher Wechsel- als auch Impulsströme zur Erzeugung von Magnetfeldern in der Magnetisiertechnik zum Magnetisieren von Magneten und Magnetsystemen sowie in der Umformtechnik zur Formung elektrisch leitfähiger Werkstoffe mittels Magnetfeld, mit mindestens einer Primärwicklung (2) und mindestens einem Sekundärteil (3), die mit Stromanschlüssen (4, 5) verbunden sind, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass der Sekundärteil (3) des Transformators (1) aus mindestens einer elektrisch leitfähigen Platte (6) besteht, in der sich mindestens ein die Platte (6) durchsetzender Ausschnitt (7) befindet, dass mindestens ein von dem Ausschnitt (7) ausgehender Schlitz (8) vorhanden ist, der die Platte (6) auf einer Seite eines jeden Ausschnittes (7) in zwei Teile trennt und die erforderlichen Stromanschlüsse (5) erzeugt, und dass rings um jeden Ausschnitt (7) mindestens eine Primärwicklung (2) mit ihren Stromanschlüssen (4) in die Platte (6) elektrisch isoliert eingelassen ist.
2. Transformator nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass der Ausschnitt (7) an der Platte (6) von einer die Primärwicklung (2) aufnehmenden Ringnut (9) umgeben ist, in die die Primärwicklung (2) eingelegt und mit Isolierwerkstoff (10) vergossen ist.
3. Transformator nach Anspruch 1 oder 2, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass die Platte (6) rings um den Ausschnitt (7) eine die Primärwicklung (2) an deren Innenumfang überragende Trennwand (11) aufweist.

4. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t**, dass die Ringnut (9) einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt hat und zu einer Flachseite der Platte (6) hin offen ist.
5. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t**, dass der Ausschnitt (7) an der Platte (6) einen runden oder mehreckigen Querschnitt hat.
6. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t**, dass die Primärwicklung (2) flach und scheibenförmig mit mehreren radial nach außen sich umschließenden Windungen (12) ausgebildet ist.
7. Transformator nach Anspruch 6, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass die Windungen (12) der Primärwicklung (2) in zwei parallelen Ebenen (12a, 12b) mit einem Windungssprung zwischen den beiden Ebenen derart gewickelt sind, dass der Windungssprung von der einen (12a) der beiden Ebenen zur anderen (12b) am Innenumfang und die beiden Stromanschlüsse (4) am Außenumfang der Primärwicklung (2) liegen.
8. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t**, dass zwei oder mehrere Primärwicklungen (2) im Stapel aufeinanderliegend in die Platte (6) eingelassen sind.
9. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t**, dass die Primärwicklung (2) aus einem isolierten Leiter mit rundem, rechteckigem oder rohrförmigem Querschnitt oder aus elektrisch leitend miteinander verbundenen, gegeneinander isolierten scheibenförmigen Leitern mit einer den Ausschnitt (7) an der Platte (6) ringförmig umschließenden Mittelöffnung besteht.

10. Transformator nach Anspruch 9, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass die Primärwicklung (2) aus mehreren im Stapel angeordneten, fest miteinander verspannten Scheiben (13a, 13b, 13c ...) mit Mittelöffnung (14) besteht, und daß jede Scheibe einen von der Mittelöffnung (14) durchgehenden radialen Schlitz (15) mit beiderseits davon angeordneten elektrischen Anschlüssen und neben einem den Strom führenden ringförmigen inneren Bereich (16) einen die Wärme ableitenden äußeren Bereich (17) mit weiteren radialen Schlitzen (18) aufweist und die einzelnen Scheiben (13a, 13b, 13c ...) spiralförmig miteinander in Serie geschaltet sind.
11. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass die Platte (6) aus einem Werkstoff mit hoher elektrischer Leitfähigkeit, wie Kupfer, Aluminium oder deren Legierung mit Chrom und/oder Zirkon, beispielsweise Cu Cr Zr-Legierung, besteht.
12. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass mindestens ein Verbraucher, wie eine Spule (20), an den Transformator (1) mit einem elektrischen Kabel (21) angeschlossen ist.
13. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass mindestens ein Verbraucher, wie ein Magnetfeldformer (22), direkt mechanisch fest mit dem Transformator (1) verbunden ist.
14. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass die Platte (6) und mindestens ein Verbraucher eine in sich geschlossene körperliche Baueinheit bilden.
15. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass in der Platte (6) mehrere Ausschnitte (7) oder Bohrungen mit zugehörigen Ringnuten (9), Primärwicklungen (2) und Schlitten (8) sowie mehreren Primär- und Sekundärstromanschlüssen (4, 5) entsprechend der Anzahl der Ausschnitte (7) oder Bohrungen vorgesehen sind.

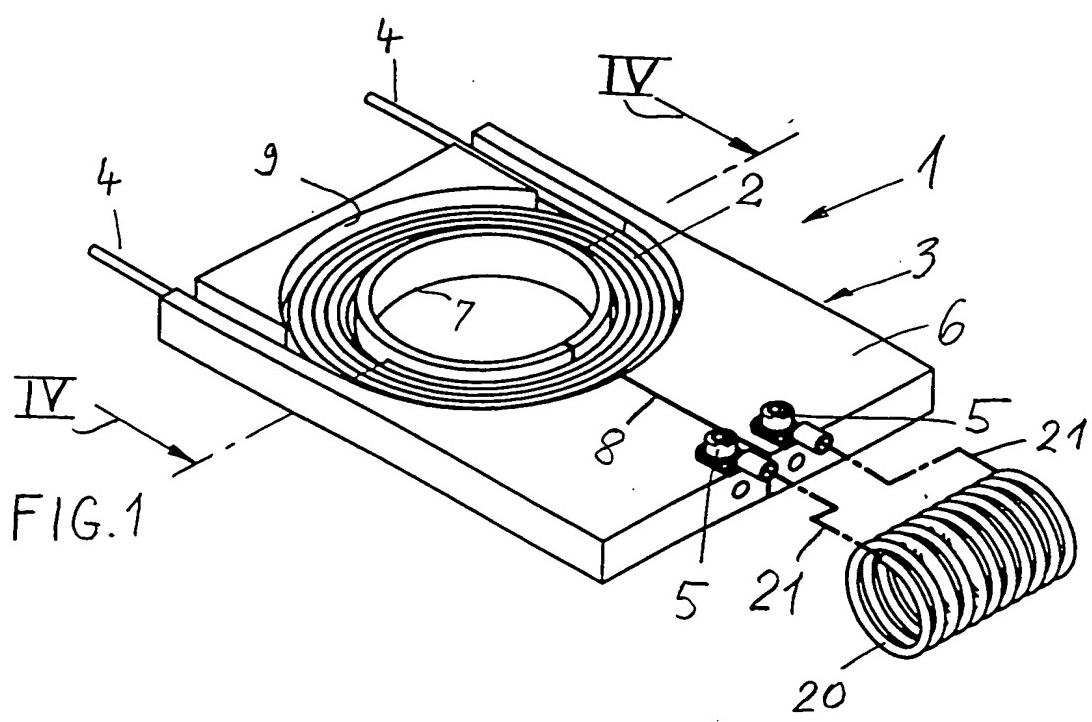
16. Transformator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass mehrere identisch gestaltete Platten (6) mit sich deckenden Ausschnitten (7) oder Bohrungen sowie Ringnuten (9), Primärwicklungen (2) und Schlitzen (8) in einem Stapel zu einem Transformatorblock mit den zugehörigen Primär- und Sekundärstromanschlüssen (4, 5) zusammengefügt sind.
17. Transformator nach Anspruch 16, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass die Platten (6) mehrere koaxial ausgerichtete Bohrungen (23) für Spannbolzen aufweisen, die den Plattenstapel durchsetzen und zusammenhalten.
18. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t**, dass die Primärwicklungen (2) durch ein flüssiges oder gasförmiges Medium, wie Luft, Wasser, Öl oder Stickstoff, gekühlt sind.

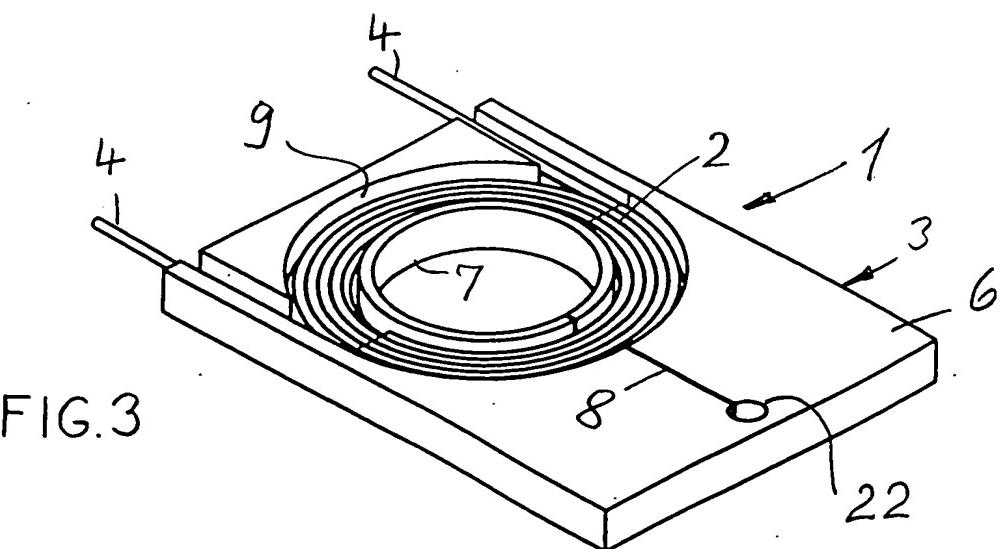
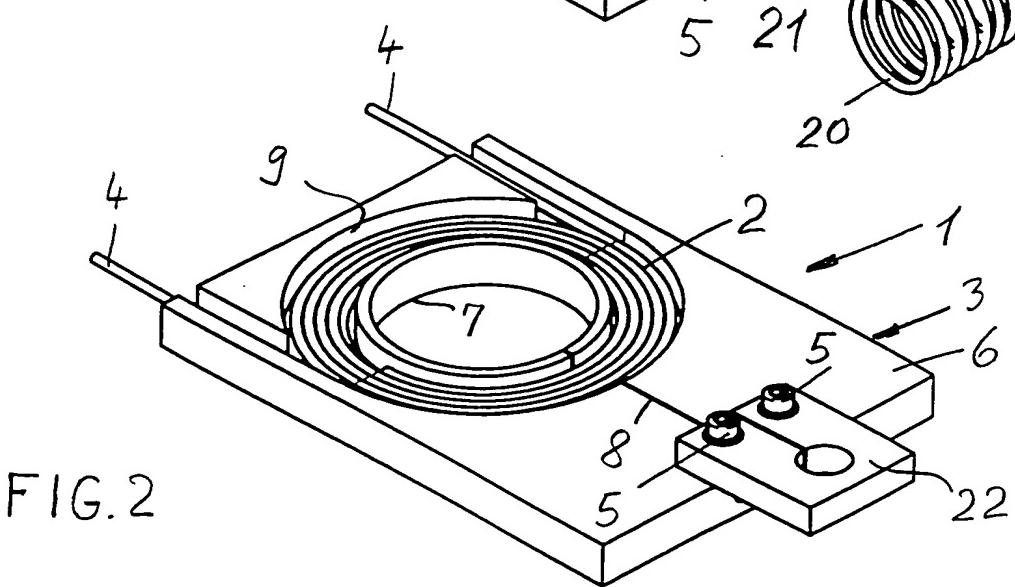
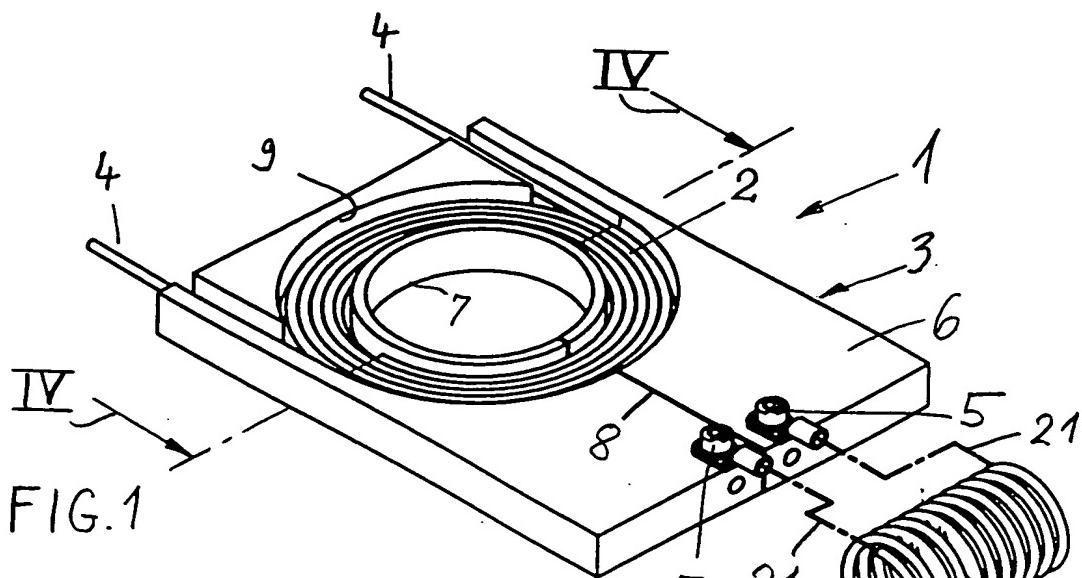
„Transformator zur Erzeugung hoher elektrischer Ströme“

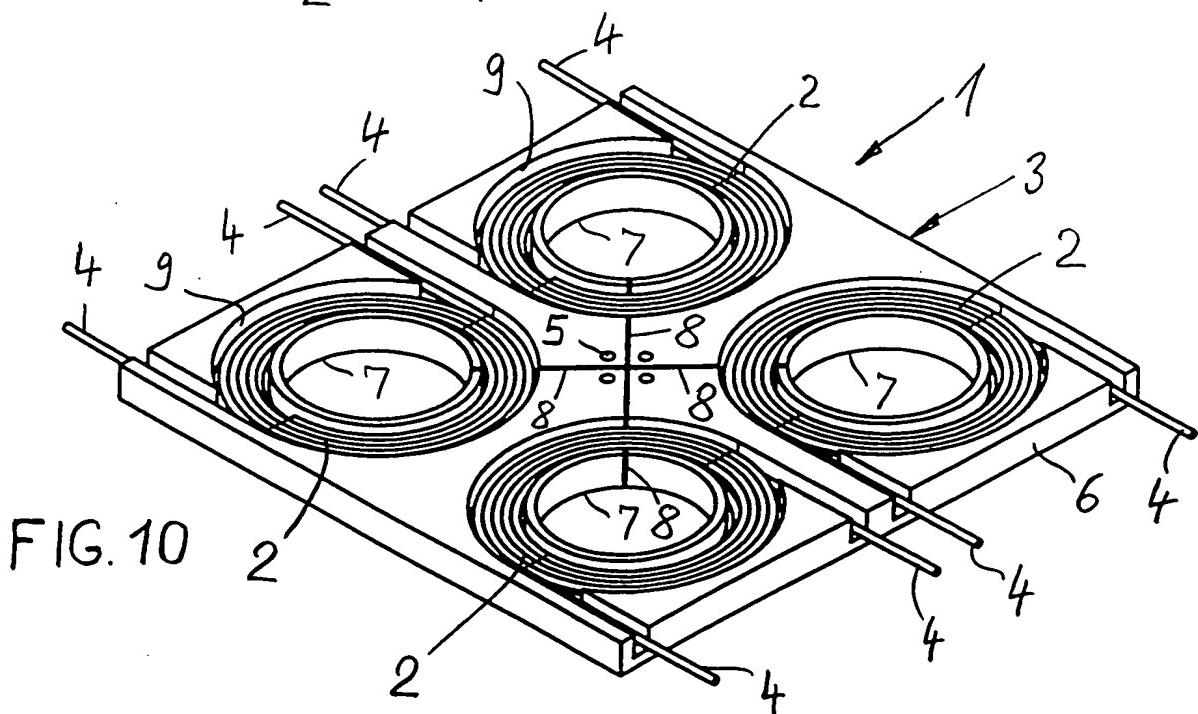
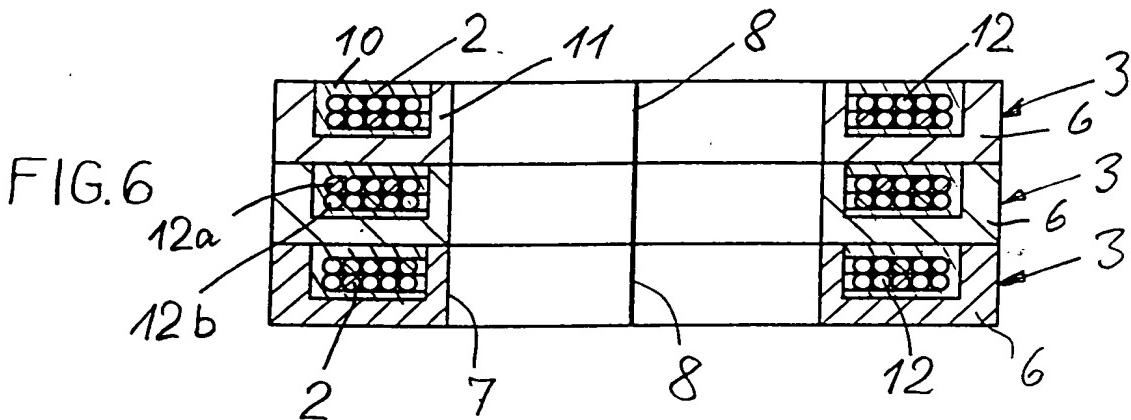
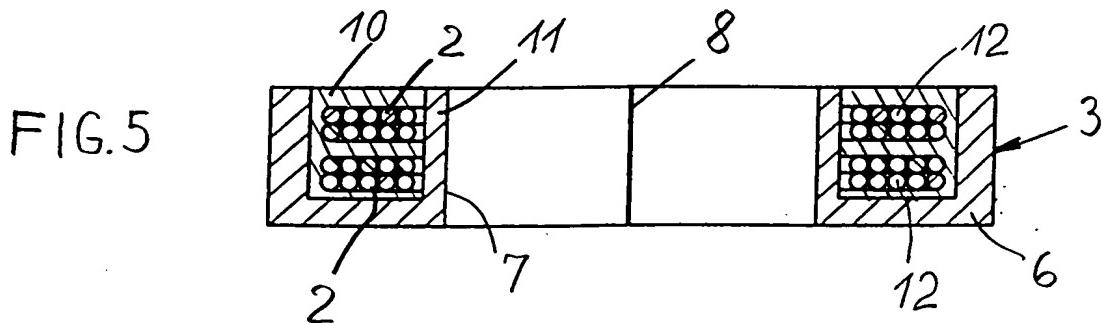
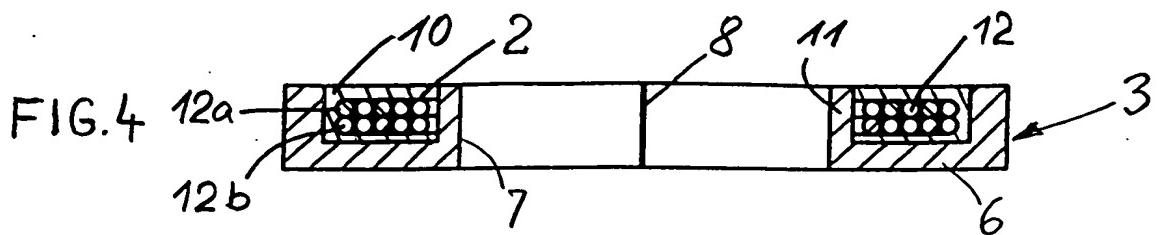
Z u s a m m e n f a s s u n g

Der Transformator (1) dient zur Erzeugung hoher elektrischer Ströme, insbesondere zur Transformation hoher Wechsel- als auch Impulsströme zur Erzeugung von Magnetfeldern in der Magnetisiertechnik zum Magnetisieren von Magneten und Magnetsystemen sowie in der Umformtechnik zur Formung elektrisch leitfähiger Werkstoffe mittels Magnetfeld. Er hat mindestens eine Primärwicklung (2) und mindestens einen Sekundärteil (3), die mit Stromanschlüssen (4, 5) verbunden sind, und zeichnet sich dadurch aus, dass der Sekundärteil (3) des Transformators (1) aus mindestens einer elektrisch leitfähigen Platte (6) besteht, in der sich mindestens ein die Platte (6) durchsetzender Ausschnitt (7) befindet, dass mindestens ein von dem Ausschnitt (7) ausgehender Schlitz (8) vorhanden ist, der die Platte (6) auf einer Seite eines jeden Ausschnittes (7) in zwei Teile trennt und die erforderlichen Stromanschlüsse (5) erzeugt, und dass rings um jeden Ausschnitt (7) mindestens eine Primärwicklung (2) mit ihren Stromanschlüssen (4) in die Platte (6) elektrisch isoliert eingelassen ist. Dies hat den Vorteil, dass ein solcher Transformator ohne Eisenkern mit einem sehr hohen Übertragungsfaktor $I_2 : I_1 > 0,84$ in einfacher Weise je nach dem Leistungsbedarf mit einem oder mehreren plattenförmigen Sekundärteilen hergestellt werden kann. Die benötigten Sekundärteile können dabei aus Platten mit hoher elektrischer Leitfähigkeit, wie Kupfer, Aluminium oder deren Legierung mit Chrom und/oder Zirkon, beispielsweise aus einer Cu Cr Zr-Legierung, hergestellt werden, indem jede einzelne Platte mit einem oder mehreren vorzugsweise kreisförmigen Ausschnitten und einer jeden Ausschnitt umgebenden Ringnut hergestellt wird, in die dann eine flache, scheibenförmige Spule als Primärwicklung eingelegt und mit Isolierwerkstoff vergossen werden kann. Die Primärwicklung kann in einfacher und äußerst platzsparender Weise von innen nach außen gegenläufig gewickelt werden, so dass beide Stromanschlüsse der Primärwicklung am Außenumfang der Spule oder Wicklung zu liegen kommen und kein Rückleiter vom Zentrum der Wicklung wie bei einer herkömmlichen Spule benötigt wird.

(Fig. 1)







- 3/4 -

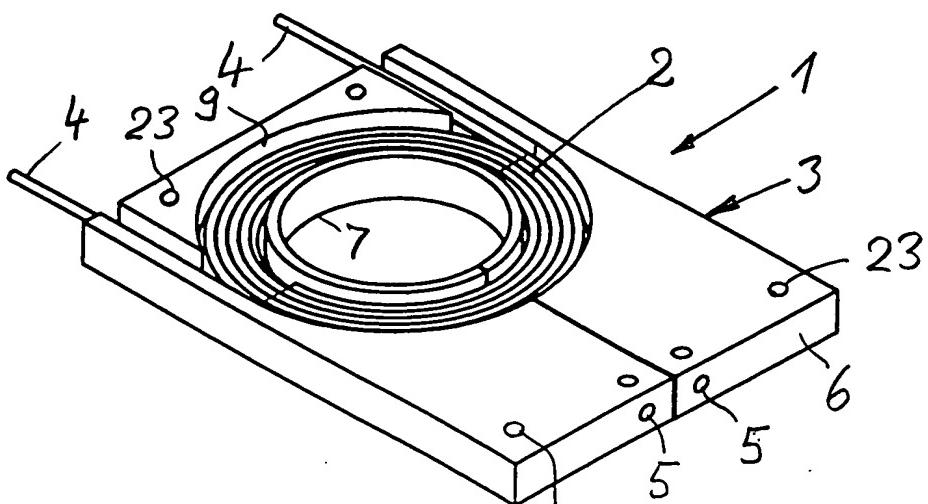


FIG. 7

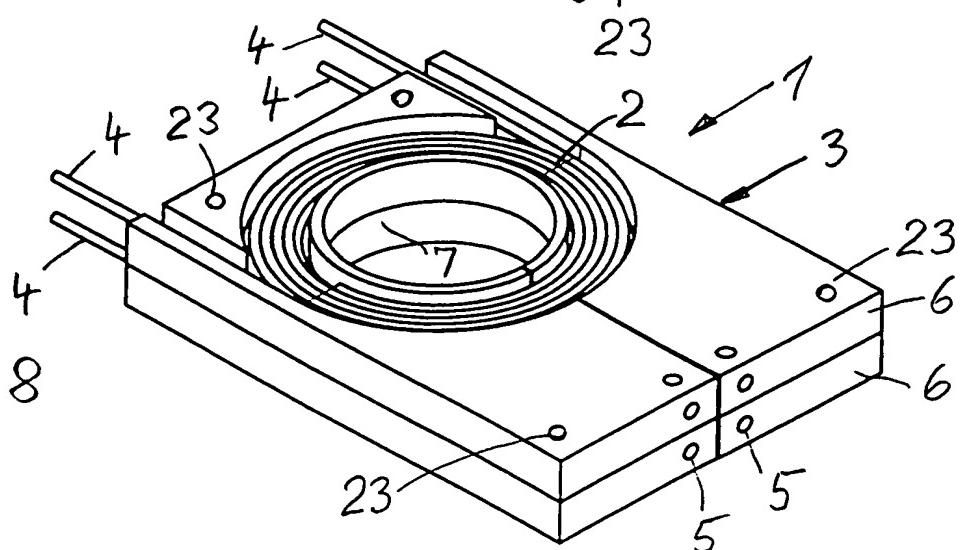


FIG. 8

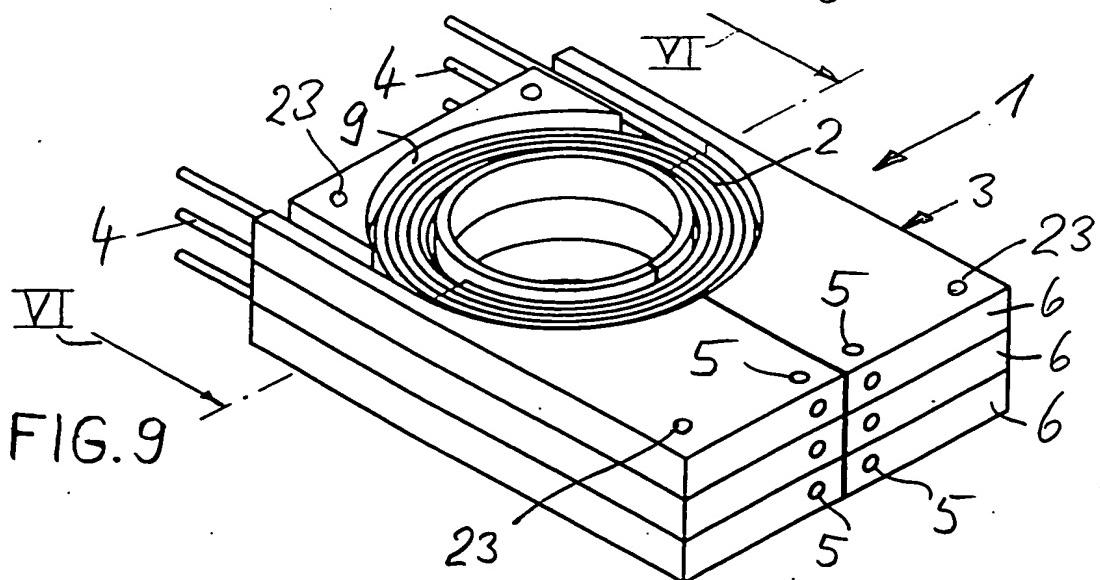


FIG. 9

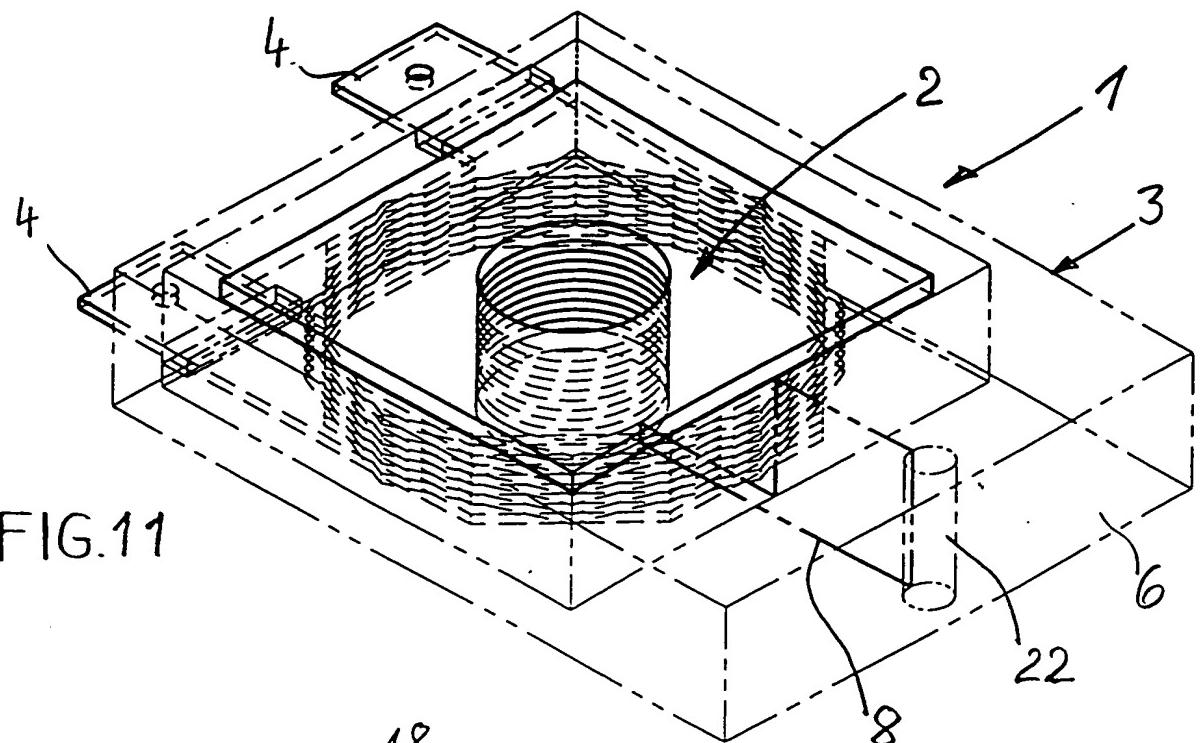


FIG. 11

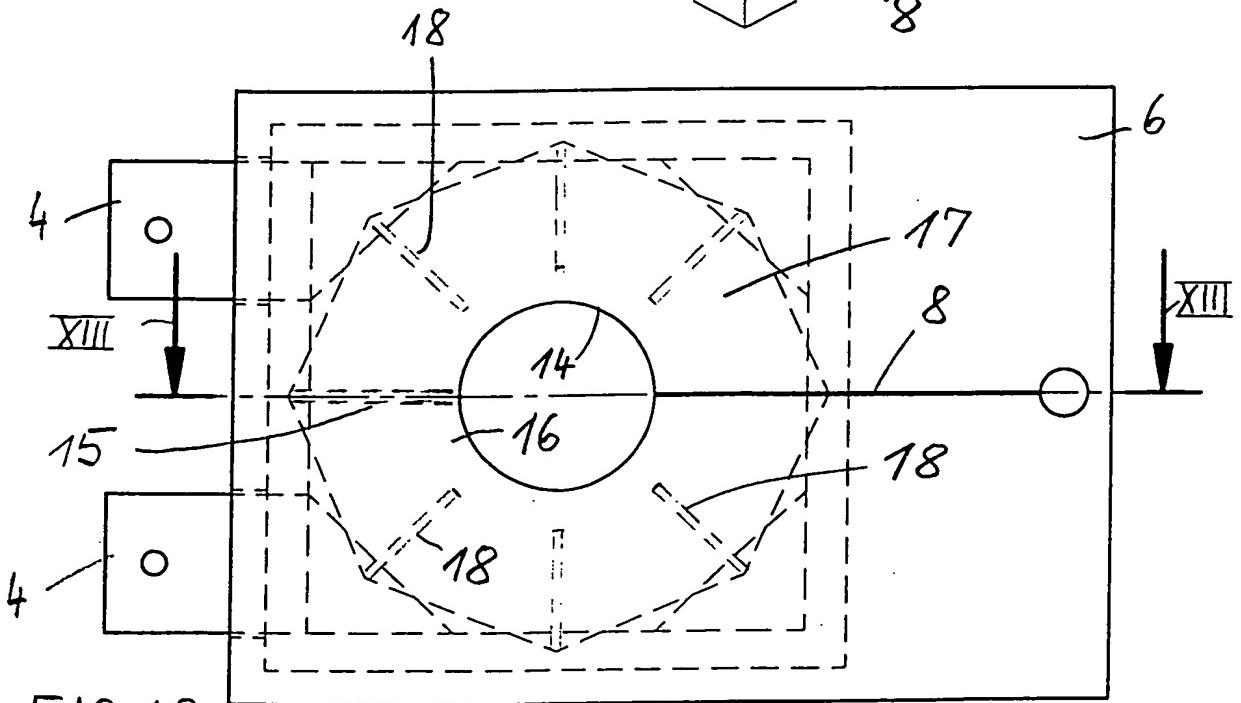


FIG. 12

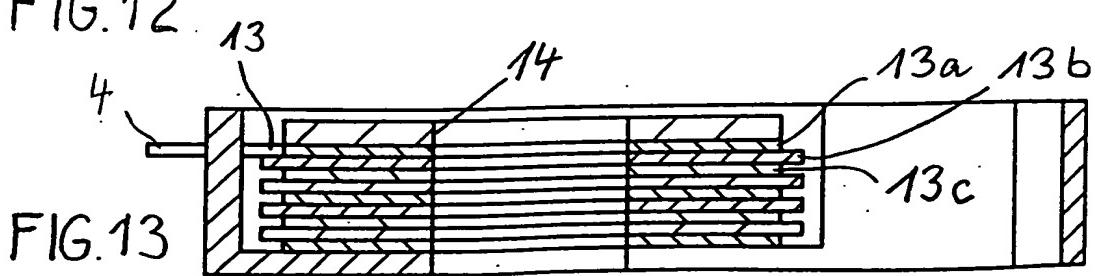


FIG. 13